

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-277308

(43)公開日 平成11年(1999)10月12日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 3 B 29/02

識別記号

F I

B 2 3 B 29/02

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-87413

(22)出願日 平成10年(1998) 3 月31日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 長谷 大輔

神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 株

式会社東芝浜川崎工場内

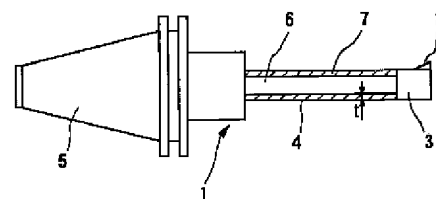
(74)代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54)【発明の名称】 防振中ぐり工具

(57)【要約】

【課題】小径深穴の中ぐり加工において、十分な防振効果が得られ、高剛性および摩擦減衰効果を兼ね備えるようにした。

【解決手段】シャンク芯部材6に筒状部材7を接合してシャンク4を構成した防振中ぐり工具であって、筒状部材7がシャンク芯部材6と比較して高熱膨張係数を有しかつ軟質材料からなり、シャンク芯部材6と筒状部材7を焼きばめ構造にて接合した。



1:防振中ぐり工具
2:チップ
3:ヘッド
4:シャンク
5:ホルダ
6:シャンク芯部材
7:筒状部材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャンク芯部材に筒状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記筒状部材が前記シャンク芯部材と比較して高熱膨張係数を有しかつ軟質材料からなり、前記シャンク芯部材と前記筒状部材を焼きばめ構造にて接合したことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項2】 請求項1記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材を先端方向に順次縮径して多段状に形成し、これらの外周部にそれぞれ径の異なる筒状部材を接合したことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項3】 請求項1記載の防振中ぐり工具において、筒状部材の焼きばめ代を大きく設定したことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項4】 請求項1記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材と筒状部材との接触面を目粗ししたことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項5】 シャンク芯部材にリング状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記シャンク芯部材に所定間隔をおいて凹溝を複数形成し、これらの凹溝にそれぞれ前記リング状部材を接合したことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項6】 請求項5記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材の凹溝に接合される複数のリング状部材は、互いに幅および肉厚の少なくとも一方が異なることを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項7】 請求項5記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材の凹溝に接合される複数のリング状部材は、互いに材質が異なることを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項8】 シャンク芯部材に筒状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記筒状部材が前記シャンク芯部材と比較して軟質材料からなり、前記シャンク芯部材に、その内部に液体を流通させる流通路を形成し、この液体の温度を、前記シャンク芯部材を熱膨張させる温度に設定したことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項9】 シャンク芯部材に筒状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記筒状部材が前記シャンク芯部材と比較して高熱膨張係数を有しかつ軟質材料からなり、この筒状部材の周囲に、筒状部材のみを加熱する加熱手段を配置したことを特徴とする防振中ぐり工具。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれかに記載の防振中ぐり工具において、筒状部材がシャンク芯部材と比較して軟質材料からなる構成に代えて、前記シャンク芯部材が前記筒状部材と比較して軟質材料から構成されたことを特徴とする防振中ぐり工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中ぐり加工に用いる防振中ぐり工具に係り、特に深穴の中ぐり加工を行う場合、工具と工作物との間に発生するびり振動を有効に抑制可能な防振中ぐり工具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、工具と工作物との間に発生するびり振動を抑制する防振中ぐり工具には、次のようなものがある。すなわち、第1の中ぐり工具は、シャンク部に超合金などの高剛性材料が使用され、第2の中ぐり工具は、シャンク部に制振合金材料が使用され、第3の中ぐり工具は、合金鋼製のシャンク部（硬度：HRC50）の芯部に、超合金棒を筋金として圧入したものが使用され、さらに第4の中ぐり工具は、シャンク部の内部に防振装置を組み込んだアダプタが使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第1の中ぐり工具は、超合金などの高剛性材料を用いているため、剛性面では最も優れているものの、減衰効果が低い。このため、特に直径20mm以下の小径深穴用の中ぐり工具は、工具の突き出し長さ工具径との比が5倍以上になると、十分な防振効果が得られないという課題がある。

【0004】また、第2の中ぐり工具は、シャンク部に制振合金材料を用いているため、減衰効果は優れているものの、剛性が低い。このため、制振合金製のシャンク部は、超合金などの高剛性材料以上の防振効果が得られないという課題がある。

【0005】すなわち、第2の中ぐり工具において、シャンク部に用いられている制振合金は、剛性が低く、それを補うために超合金の両側を制振合金で挟んだ工具がある。

【0006】しかしながら、この工具は工作物が回転する旋削用の工具シャンクであり、工具側が回転する転削用ではない。また、接着剤を使用しているため、例えばシャンク芯部材とリング状部材とを組み合わせる転削用工具を造るには、両者の部品精度を高めたり、接着剤の厚みの不均一性によるばらつき対策が必要となり、製造工数が増加し、高価な工具になるという課題がある。

【0007】さらに、第3の中ぐり工具は、合金鋼製のシャンク部の芯部に深穴加工した後、超合金棒を圧入するため、製造工数が増加し、製造コストが高くなり、減衰効果も小さい。そして、剛性は良好であるものの、合金鋼と超合金はいずれも高剛性材料であるため、両者の機械的強度差が小さく、かつ境界部分での密着性が不十分である。このため、すべり摩擦による減衰効果は、ほとんど期待できない。

【0008】また、第4の中ぐり工具は、シャンク部の内部に防振装置を組み込んだアダプタが使用されているため、製造コストが高くなり、工具径が所定の大きさ以上でないと、組み込むことができないという課題があ

る。

【0009】本発明は上述した事情を考慮してなされたもので、小径深穴の中ぐり加工において、十分な防振効果が得られ、高剛性および摩擦減衰効果を兼ね備えた防振中ぐり工具を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、シャンク芯部材に筒状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記筒状部材が前記シャンク芯部材と比較して高熱膨張係数を有しかつ軟質材料からなり、前記シャンク芯部材と前記筒状部材を焼きばめ構造にて接合したことを特徴とする。

【0011】請求項1の発明によれば、切削加工時、防振中ぐり工具はチップを介して切込み方向の切削振動を受け、その結果シャンクは曲げ変形振動をする。この時、シャンク芯部材と筒状部材とが焼きばめ構造にて接合されたことにより、その接合部分は密着度が高いため、機械的強度差によるすべり摩擦が生じる。この摩擦により振動エネルギーを熱エネルギーに変換することで、高い摩擦減衰効果が得られる。

【0012】請求項2の発明は、請求項1記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材を先端方向に順次縮径して多段状に形成し、これらの外周部にそれぞれ径の異なる筒状部材を接合したことを特徴とする。

【0013】請求項2の発明によれば、シャンク芯部材を先端方向に順次縮径して多段状に形成し、これらの外周部にそれぞれ径の異なる筒状部材を接合したことにより、順次縮径する深穴の中ぐり加工を行う場合に使用することで、加工性を高めることができる。

【0014】請求項3の発明は、請求項1記載の防振中ぐり工具において、筒状部材の焼きばめ代を大きく設定したことを特徴とする。

【0015】請求項3の発明によれば、筒状部材の焼きばめ代を大きく設定したことにより、高い摩擦減衰効果が得られる。

【0016】請求項4の発明は、請求項1記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材と筒状部材との接触面を目粗ししたことを特徴とする。

【0017】請求項4の発明によれば、シャンク芯部材と筒状部材との接触面を目粗ししたことにより、接触面積が増大し、かつ動摩擦係数が大きくなるため、摩擦減衰効果が増大する。

【0018】請求項5の発明は、シャンク芯部材にリング状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記シャンク芯部材に所定間隔をおいて凹溝を複数形成し、これらの凹溝にそれぞれ前記リング状部材を接合したことを特徴とする。

【0019】請求項5の発明によれば、シャンク芯部材に所定間隔をおいて凹溝を複数形成し、これらの凹溝に

それぞれリング状部材を接合したことにより、機械的強度や摩擦減衰効果が局部的に変化する。これにより、シャンクを多自由度系にして、振動の最大ピーク値を分散させて防振効果を一段と向上させることができる。

【0020】請求項6の発明は、請求項5記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材の凹溝に接合される複数のリング状部材は、互いに幅および肉厚の少なくとも一方が異なることを特徴とする。

【0021】請求項6の発明によれば、複数のリング状部材の幅および肉厚の少なくとも一方が異なることで、請求項5と比較してさらに高い防振効果が得られる。

【0022】請求項7の発明は、請求項5記載の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材の凹溝に接合される複数のリング状部材は、互いに材質が異なることを特徴とする。

【0023】請求項7の発明によれば、複数のリング状部材は、互いに材質が異なることで、請求項6と同様の作用をなす。

【0024】請求項8の発明は、シャンク芯部材に筒状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記筒状部材が前記シャンク芯部材と比較して軟質材料からなり、前記シャンク芯部材に、その内部に液体を流通させる流通路を形成し、この液体の温度を、前記シャンク芯部材を熱膨張させる温度に設定したことを特徴とする。

【0025】請求項8の発明によれば、液体の温度を調整することにより、シャンク芯部材と筒状部材との接触圧力を制御することができ、摩擦減衰効果を変化させることができる。

【0026】請求項9の発明は、シャンク芯部材に筒状部材を接合してシャンクを構成した防振中ぐり工具であって、前記筒状部材が前記シャンク芯部材と比較して高熱膨張係数を有しかつ軟質材料からなり、この筒状部材の周囲に、筒状部材のみを加熱する加熱手段を配置したことを特徴とする。

【0027】請求項9の発明によれば、加熱手段の温度を調整することで、請求項8と同様の作用をなす。

【0028】請求項10の発明は、請求項1ないし9のいずれかに記載の防振中ぐり工具において、筒状部材がシャンク芯部材と比較して軟質材料からなる構成に代えて、前記シャンク芯部材が前記筒状部材と比較して軟質材料から構成されたことを特徴とする。

【0029】請求項10の発明によれば、切削加工時、筒状部材に曲げ変形力がかかるものの、筒状部材がシャンク芯部材と比較して高剛性材料から構成されたことで、減衰効果が高くなる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0031】図1は本発明に係る防振中ぐり工具の第1

実施形態を示す正面図、図2は図1のシャンク芯部材と筒状部材との接合部分における摩擦減衰効果を示す説明図である。

【0032】図1に示すように、本実施形態の防振中ぐり工具1は、工作物を切削加工するチップ2と、このチップ2を保持するヘッド3と、このヘッド3が固定されるシャンク4と、このシャンク4が挿着されるホルダ5とから大略構成されている。

【0033】シャンク4は、例えば長さが150～300mm程度であり、径が18～25mm程度に設定されており、超硬合金などの高剛性材料からなるシャンク芯部材6と、このシャンク芯部材6に接合され、銅合金、アルミニウム合金、強化プラスチックなど、シャンク芯部材6と比較して軟質材料からなり高熱膨張係数を有し肉厚tが2mm程度に設定された筒状部材7とから構成されている。そして、シャンク芯部材6と筒状部材7とは、焼きばめ構造にて接合される。

【0034】すなわち、本実施形態では、図示しないバーナなどの加熱装置により筒状部材7を所定の温度まで加熱した後、シャンク芯部材6に焼きばめすることで、シャンク芯部材6と筒状部材7とが接合される。この場合、シャンク芯部材6を図示しない冷却装置により冷却するようにしてもよい。

【0035】次に、上記第1実施形態の作用を説明する。

【0036】切削加工時、図2に示すように防振中ぐり工具1はチップ2を介して切込み方向の切削振動を受け、その結果シャンク4は曲げ変形振動をする。この時、シャンク芯部材6と筒状部材7とが焼きばめ構造にて接合されたことにより、その接合部分は密着度が高いため、機械的強度差によるすべり摩擦が生じる。この摩擦により振動エネルギーを熱エネルギーに変換することで、高い摩擦減衰効果が得られ、防振中ぐり工具1と工作物との間に発生するびびり振動を有効に抑制することができる。

【0037】このように上記第1実施形態によれば、上記のような高剛性材料からなるシャンク芯部材6と、上記のような軟質材料からなる筒状部材7を焼きばめ構造にて接合したことにより、シャンク芯部材6の高剛性と接合部分における摩擦減衰効果とを兼ね備え、高い防振効果が得られる中ぐり工具を提供することができるとともに、特に小径で安価な中ぐり工具を製作することが可能となる。

【0038】また、上記第1実施形態によれば、熱膨張係数が大きく異なる異種材料を接合しているため、再度シャンク4の筒状部材7を加熱したり、シャンク芯部材6を冷却することにより、シャンク芯部材6と筒状部材7を容易に分解することができる。これにより、中ぐり工具の修正を容易に行うことができる。

【0039】図3は本発明に係る防振中ぐり工具の第2

実施形態を示す概略正面図である。なお、前記第1実施形態と同一または対応する部分には同一の符号を用いて説明する。以下の各実施形態および変形例も同様である。

【0040】この第2実施形態では、前記第1実施形態において、シャンク芯部材6が先端方向に順次縮径して多段状に形成され、これらの外周部にそれぞれ径の異なる筒状部材7a、7bが焼きばめにより接合されている。

【0041】したがって、第2実施形態では、シャンク芯部材6を先端方向に順次縮径して多段状に形成し、これらの外周部にそれぞれ径の異なる筒状部材7a、7bを接合したことにより、順次縮径する深穴の中ぐり加工を行う場合、加工性を高めることができる。

【0042】図4は本発明に係る防振中ぐり工具の第3実施形態を示すグラフである。この第3実施形態では、前記第1実施形態の防振中ぐり工具と比較して、筒状部材7の肉厚tを厚く形成するとともに、その焼きばめ代を大きく設定している。これにより、高い摩擦減衰効果が得られる。

【0043】すなわち、図4に示すように筒状部材7の肉厚寸法および焼きばめ代を適宜選択することにより、摩擦減衰効果を所望の値に設計することができる。同様に、シャンク芯部材6の寸法変更を行うことにより、固有振動数も一定の範囲内で所望の値に設計することができる。

【0044】したがって、工具の全体寸法を変えることなく、一定の範囲内で、摩擦減衰効果、固有振動数の動特性を所望の値に設計することができる。また、固有振動数をチューニングすることにより、例えば加工時に生ずるワークとの共振を防止することができる。以上により、治具や工作機械と干渉することなく、十分な防振効果が得られる。

【0045】図5は本発明に係る防振中ぐり工具の第4実施形態を示すグラフである。この第5実施形態では、前記第1実施形態の防振中ぐり工具において、シャンク芯部材6と筒状部材7との接触面を目粗ししている。これにより、接触面積が増大し、かつ動摩擦係数が大きくなるため、摩擦減衰効果が増大する。

【0046】すなわち、図5に示すようにシャンク芯部材6と筒状部材7との間で生じる摩擦減衰効果は、シャンク芯部材6の表面粗さを選択することにより、一定の範囲内で所望の値に設計することができる。ここで、表面粗さを微細にすれば、接触面積が増加して摩擦減衰効果が大きくなると同時に、動摩擦係数が小さくなる。

【0047】摩擦減衰効果は、接触面積が大きく、かつ動摩擦係数が大きいほど増大するから、例えば図5に示すタイプA、タイプBのような特性が得られる。さらに、表面粗さの大きさ以外に、粗さ波形の形状やクロスハッチ、綾目などにより粗さの方向性を変えることによ

って、一段と微細に摩擦減衰効果を所望の値に設計することができる。その結果、本実施形態によれば、前記第3実施形態と同様の効果が得られる。

【0048】図6は本発明に係る防振中ぐり工具の第5実施形態を示す概略正面図、図7(A)、(B)、

(C)はそれぞれリング状部材の焼きばめによる振動数と振動の大きさとの関係を示すグラフである。

【0049】本実施形態では、図6に示すようにシャンク芯部材6に、その軸方向に沿って所定間隔をおいて幅10〜25mmで、深さが2mm程度に設定された凹溝6aが複数(3本)形成され、これらの凹溝6aの幅および深さに対応する幅および肉厚を有するリング状部材7cがそれぞれ焼きばめ構造にて接合されている。

【0050】ここで、リング状部材7cは、前記第1実施形態の筒状部材7と同様に銅合金、アルミニウム合金、強化プラスチックなどの軟質材料からなり、高熱膨張係数を有している。

【0051】したがって、本実施形態では、シャンク芯部材6に所定間隔をおいて凹溝6aを複数形成し、これらの凹溝6aにそれぞれリング状部材7cを接合したことにより、機械的強度や摩擦減衰効果が局部的に変化する。

【0052】これにより、シャンク4を多自由度系にして、振動の最大ピーク値を図7(A)に示すように分散させて防振効果を一段と向上させることができる。ここで、リング状部材7cの焼きばめ箇所が1箇所であったり、焼きばめを行わない場合には、図7(B)、(C)に示すように振動の大きさのピーク値が集中することとなり、防振効果が得られない。

【0053】図8は本発明に係る防振中ぐり工具の第5実施形態の第1変形例を示す概略正面図である。この第1変形例では、前記第5実施形態において、シャンク芯部材6の凹溝6aに接合される複数のリング状部材7d、7e、7fは、互いに幅および肉厚が異なっている。同様に、シャンク芯部材6の複数の凹溝6aも互いに幅および深さが異なっている。なお、この場合、リング状部材7d、7e、7fの幅および肉厚の少なくとも一方が異なっていればよい。

【0054】このように第1変形例によれば、複数のリング状部材7d、7e、7fの幅および肉厚の少なくとも一方が異なることで、前記第5実施形態と比較してさらに高い防振効果が得られる。

【0055】図9は本発明に係る防振中ぐり工具の第5実施形態の第2変形例を示す概略正面図である。この第2変形例では、前記第5実施形態において、シャンク芯部材6の凹溝6aに接合される複数のリング状部材7g、7h、7iが互いに異なる材質(軟質材料)から造られている。

【0056】このように第2変形例によれば、複数のリング状部材7g、7h、7iは材質が互いに異なること

で、第1変形例と同様の効果が得られる。

【0057】図10は本発明に係る防振中ぐり工具の第6実施形態を示す概略断面図である。この第6実施形態では、図10に示すように前記第1実施形態において、シャンク芯部材6の軸方向に、その内部に水溶性の切削液を流通させる流通路6bが形成され、この流通路6bを流通する液体の温度が、シャンク芯部材6を熱膨張させる温度に設定されている。ここで、流通路6bには、図示しない温度調節機から所定の温度に調整された水溶性の切削液が供給される。

【0058】このように本実施形態によれば、図示しない温度調節機にて水溶性の切削液の温度を調整することにより、シャンク芯部材6とリング状部材7との接触圧力を制御することができ、摩擦減衰効果を変化させることができる。つまり、シャンク芯部材6とリング状部材7の温度差を制御することにより、摩擦減衰効果を一定の範囲内で変更することができる。

【0059】また、図示しない温度調節機と切削加工機の制御装置と連動させることにより、加工時の異常振動を自動制御することも可能である。

【0060】図11は本発明に係る防振中ぐり工具の第7実施形態を示す概略正面図である。この第7実施形態では、図11に示すように前記第1実施形態において、リング状部材7の周囲に、リング状部材7のみを加熱する加熱手段としての非接触温度調節機8が複数配置されている。

【0061】このように本実施形態によれば、非接触温度調節機8の温度を調整することで、前記第6実施形態と同様の効果が得られる。

【0062】なお、本発明は上記各実施形態に限定されことなく、種々の変更が可能である。例えば、上記各実施形態では、シャンク芯部材6が高剛性材料からなる一方、筒状部材7が軟質材料から構成したが、この逆でもよい。

【0063】したがって、シャンク芯部材6が軟質材料からなり、筒状部材7が高剛性材料から構成すれば、切削加工時、筒状部材7に曲げ変形力がかかるものの、筒状部材7が高剛性材料から構成されたことで、減衰効果が高くなる。

【0064】また、上記各実施形態においては、シャンク芯部材6に筒状部材7が一重に焼きばめしたが、これに限らず筒状部材7を二重以上の多層に焼きばめしてもよい。これにより、摩擦減衰効果を一段と高めることができる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、シャンク芯部材と比較して軟質材料からなる筒状部材をシャンク芯部材に焼きばめ構造にて接合したことにより、シャンク芯部材の高剛性と接合部分における摩擦減衰効果とを兼ね備え、高い防振効果が得られ、特に小径

な中ぐり工具を製作することが可能となる。

【0066】また、筒状部材の焼きばめ代を大きく設定したり、シャンク芯部材と筒状部材との接触面を目粗ししたことにより、工具の全体寸法を変えることなく、高い摩擦減衰効果が得られ、これにより十分な防振効果が得られる。

【0067】さらに、本発明によれば、シャンク芯部材に所定間隔をおいて凹溝を複数形成し、これらの凹溝にそれぞれリング状部材を接合したことにより、機械的強度や摩擦減衰効果が局部的に変化する。これにより、シャンクを多自由度系にして、振動の最大ピーク値を分散させて防振効果を一段と向上させることができる。

【0068】そして、シャンク芯部材に、その内部に液体を流通させる流通路を形成し、この液体の温度を、シャンク芯部材を熱膨張させる温度に設定したり、筒状部材の周囲に、筒状部材のみを加熱する加熱手段を配置したことにより、温度を調整すれば、シャンク芯部材と筒状部材との接触圧力を制御することができ、摩擦減衰効果を変化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る防振中ぐり工具の第1実施形態を示す正面図。

【図2】図1のシャンク芯部材と筒状部材との接合部分における摩擦減衰効果を示す説明図。

【図3】本発明に係る防振中ぐり工具の第2実施形態を示す概略正面図。

【図4】本発明に係る防振中ぐり工具の第3実施形態を示すグラフ。

【図5】本発明に係る防振中ぐり工具の第4実施形態を

示すグラフ。

【図6】本発明に係る防振中ぐり工具の第5実施形態を示す概略正面図。

【図7】(A)，(B)，(C)はそれぞれリング状部材の焼きばめによる振動数と振動の大きさとの関係を示すグラフ。

【図8】本発明に係る防振中ぐり工具の第5実施形態の第1変形例を示す概略正面図。

【図9】本発明に係る防振中ぐり工具の第5実施形態の第2変形例を示す概略正面図。

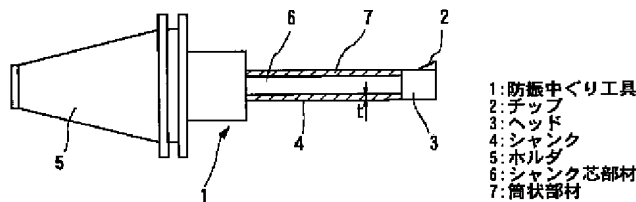
【図10】本発明に係る防振中ぐり工具の第6実施形態を示す概略断面図。

【図11】本発明に係る防振中ぐり工具の第7実施形態を示す概略正面図。

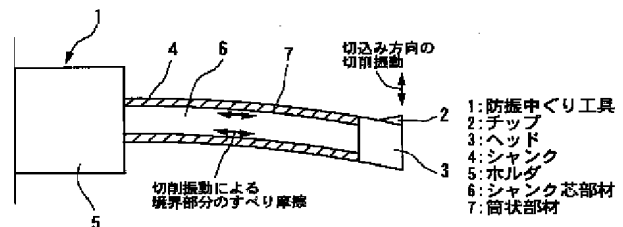
【符号の説明】

- 1 防振中ぐり工具
- 2 チップ
- 3 ヘッド
- 4 シャンク
- 5 ホルダ
- 6 シャンク芯部材
- 6a 凹溝
- 6b 流通路
- 7 筒状部材
- 7a, 7b 筒状部材
- 7c リング状部材
- 7d, 7e, 7f リング状部材
- 7g, 7h, 7i リング状部材
- 8 非接触温度調節機(加熱手段)

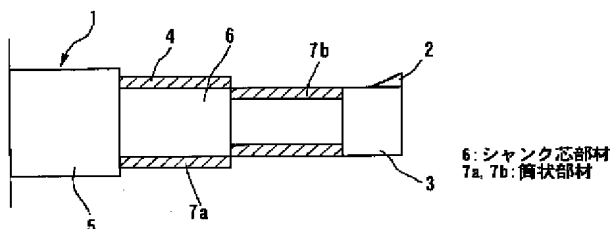
【図1】



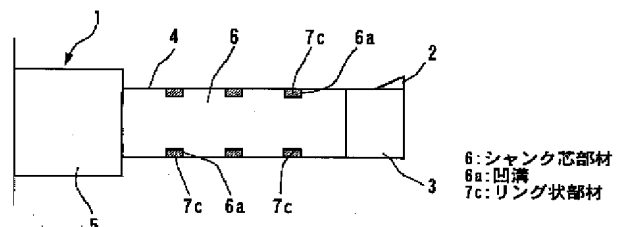
【図2】



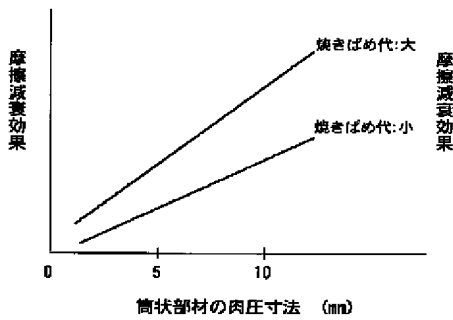
【図3】



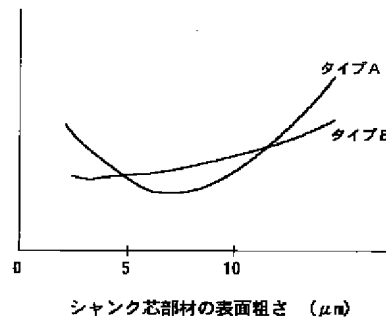
【図6】



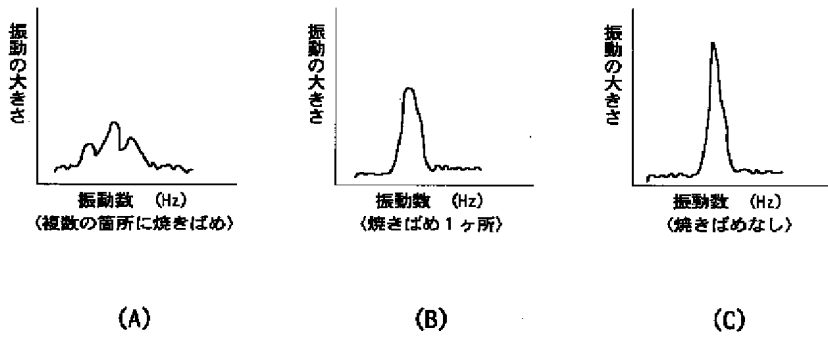
【図4】



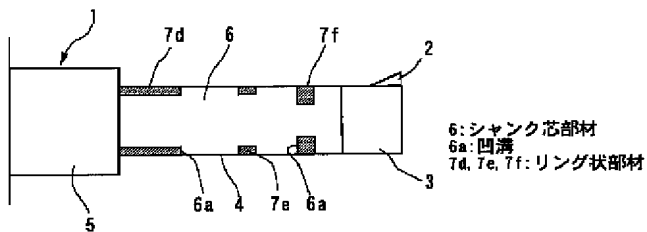
【図5】



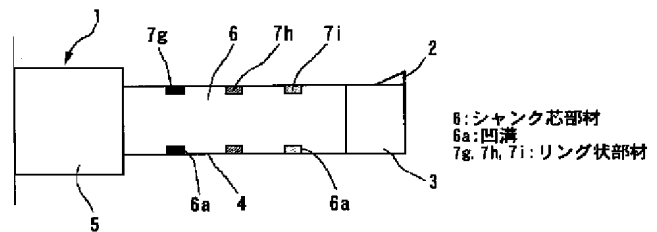
【図7】



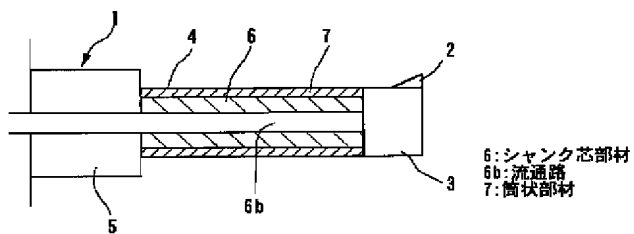
【図8】



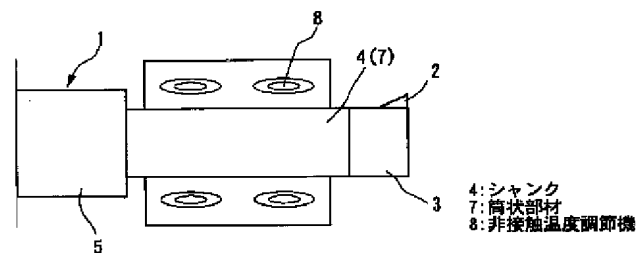
【図9】



【図10】



【図11】



PAT-NO: JP411277308A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11277308 A
TITLE: VIBRATION CONTROL BORING TOOL
PUBN-DATE: October 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------|----------------|
| HASE, DAISUKE | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|--------------|----------------|
| TOSHIBA CORP | N/A |

APPL-NO: JP10087413
APPL-DATE: March 31, 1998

INT-CL (IPC): B23B029/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To have sufficient vibration control effect, high rigidity, and frictional damping effect upon subjecting a deep hole having a small diameter to a boring process by jointing a cylindrical member made of a softer material and having a higher coefficient of thermal expansion as compared with those of a shank core member thereto with a shrinkage fitting structure.

SOLUTION: A cylindrical member 7 made of a softer material and having a higher coefficient of thermal expansion as compared with those of a shank core member 6 is heated to a predetermined temperature. The cylindrical member 7 is, thereafter, jointed to the shank core member 6 by shrinkage fitting. At the time of cutting process, a shank 4 is bending-deformed and vibrated correspondingly to the cutting vibration in the cutting direction which is received via a tip 2 by a vibration control boring tool 1. In this instance, the adhesion between the shank core member 6 and the cylindrical member 7 is high by jointing the shank core member 6 to the cylindrical member 7 with the shrinkage fitting structure. Therefore, sliding friction is generated due to a mechanical strength difference. A vibration energy is converted into a thermal energy by the friction, thereby obtaining higher frictional damping effect. It is able

to suppress a chattering vibration generated between the vibration control boring tool 1 and the workpiece.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO